

PCT

ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE  
Bureau international

## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets <sup>6</sup> : <b>A61F 2/44, 2/46</b>	<b>A1</b>	(11) Numéro de publication internationale: <b>WO 95/31158</b>
		(43) Date de publication internationale: 23 novembre 1995 (23.11.95)
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR95/00623</p> <p>(22) Date de dépôt international: 11 mai 1995 (11.05.95)</p> <p>(30) Données relatives à la priorité: 94/06028 11 mai 1994 (11.05.94) FR</p> <p>(71)(72) Déposant et inventeur: TAYLOR, Jean [FR/FR]; 141, rue d'Antibes, F-06400 Cannes (FR).</p> <p>(74) Mandataire: CABINET GERMAIN &amp; MAUREAU; Boîte postale 3011, F-69392 Lyon Cédex 03 (FR).</p>		<p>(81) Etats désignés: CA, JP, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p><b>Publiée</b> Avec rapport de recherche internationale. Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si de telles modifications sont reçues.</p>

(54) Title: VERTEBRAL IMPLANT

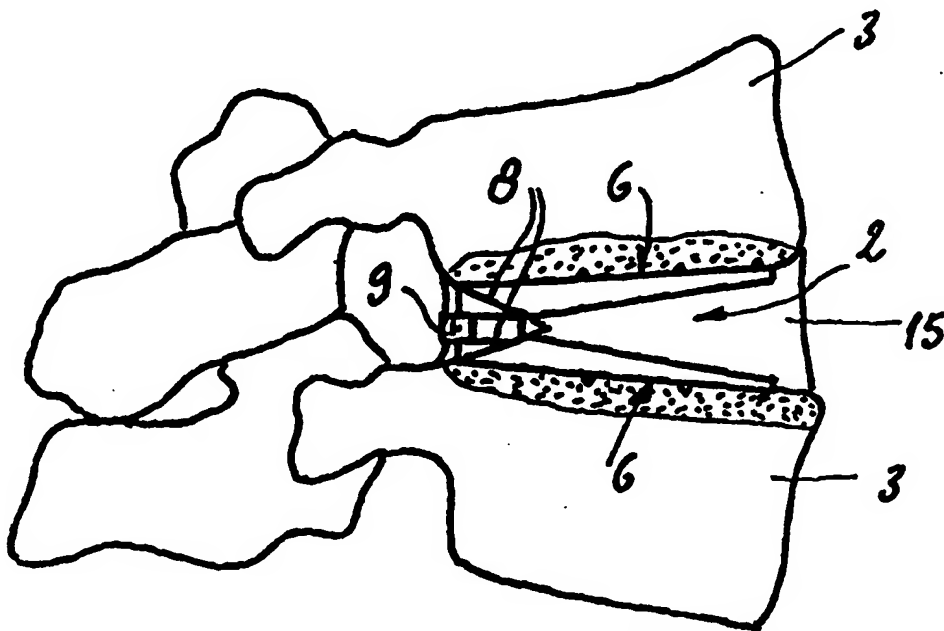
(54) Titre: IMPLANT VERTEBRAL

## (57) Abstract

Implant (2) for rear insertion into the intervertebral articular space. According to the invention, said implant comprises two superimposed blade sections, each contacting one of the two vertebral plates, means (8, 9) being provided for separating the front portions of both blade sections (6) from the rear, without separating the rear portions thereof.

## (57) Abrégé

Cet implant (2) est du type apte à être inséré dans l'espace articulaire inter-vertébral par voie postérieure. Selon l'invention, il comprend deux branches (6) superposées aptes chacune à venir en contact avec l'un des deux plateaux vertébraux et comporte des moyens (8, 9) permettant, par voie postérieure, de venir écarter l'une de l'autre les portions antérieures de ces deux branches (6) sans écarter les portions postérieures de celles-ci.



# **UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	GB	Royaume-Uni	MR	Mauritanie
AU	Australie	GE	Géorgie	MW	Malawi
BB	Barbade	GN	Guinée	NE	Niger
BE	Belgique	GR	Grèce	NL	Pays-Bas
BF	Burkina Faso	HU	Hongrie	NO	Norvège
BG	Bulgarie	IE	Irlande	NZ	Nouvelle-Zélande
BJ	Bénin	IT	Italie	PL	Pologne
BR	Brésil	JP	Japon	PT	Portugal
BY	Bélarus	KE	Kenya	RO	Roumanie
CA	Canada	KG	Kirghizistan	RU	Fédération de Russie
CF	République centrafricaine	KP	République populaire démocratique de Corée	SD	Soudan
CG	Congo	KR	République de Corée	SE	Suède
CH	Suisse	KZ	Kazakhstan	SI	Slovénie
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SK	Slovaquie
CM	Cameroun	LK	Sri Lanka	SN	Sénégal
CN	Chine	LU	Luxembourg	TD	Tchad
CS	Tchécoslovaquie	LV	Lettonie	TG	Togo
CZ	République tchèque	MC	Monaco	TJ	Tadjikistan
DE	Allemagne	MD	République de Moldova	TT	Trinité-et-Tobago
DK	Danemark	MG	Madagascar	UA	Ukraine
ES	Espagne	ML	Mali	US	Etats-Unis d'Amérique
FI	Finlande	MN	Mongolie	UZ	Ouzbékistan
FR	France			VN	Viet Nam
GA	Gabon				

### IMPLANT VERTEBRAL

La présente invention concerne un implant vertébral et un instrument ancillaire pour la mise en place de cet implant.

5 La mobilité de deux vertèbres adjacentes se produit autour de trois points disposés en triangle, à savoir au niveau des deux apophyses articulaires postérieures, d'une part, et au niveau du disque inter-vertébral, d'autre part.

10 Les apophyses articulaires postérieures permettent les mouvements de flexion/extension et limitent les mouvements de rotation des vertèbres tandis que le disque, tout en ayant une fonction d'amortissement, permet les mouvements de rotation et limite les mouvements de  
15 flexion/extension.

L'asymétrie de l'espace discal, plus haut à sa partie antérieure que postérieure, participe à la lordose lombaire, en permettant à chaque disque de s'inscrire dans un arc de cercle à concavité postérieure. L'inclinaison  
20 moyenne du disque est appelée pente discale.

La défaillance de l'un de ces points d'articulation est à l'origine de phénomènes d'instabilité de la colonne vertébrale, conduisant à une dégénérescence et à un affaissement d'un ou plusieurs disques, notamment  
25 lombaires. La perte de cette asymétrie discale physiologique, qui aboutit à une insuffisance de lordose lombaire, est source d'un syndrome douloureux.

Le rétablissement d'une lordose lombaire se fait par voie antérieure ou postérieure, à l'aide, soit d'un  
30 greffon qui réalise une fusion, soit d'un matériel prothétique qui peut être implanté par voie transpéritonéale ou par voie postérieure.

Les prothèses implantées par voie postérieure sont cylindriques. Elles présentent deux inconvénients majeurs.  
35 D'une part, la forme de la prothèse fait que le contact est linéaire, et que l'implantation impose un avivement

des surfaces sous-chondrales. D'autre part, leur forme supprime l'asymétrie discale en rétablissant simplement un certain degré de hauteur intersomatique, au prix d'une ankylose du segment antérieur vertébral.

5           La voie transpéritonéale est très iatrogène, tandis que la voie postérieure impose un important sacrifice osseux, avec un risque neurologique non négligeable.

10           La présente invention vise à remédier à ces différents inconvénients en fournissant un implant vertébral susceptible de restituer une lordose lombaire anatomique, sans affecter la mobilité inter-vertébrale et sans impliquer de geste chirurgical lourd et délicat.

15           L'implant qu'elle concerne est du type apte à être inséré dans l'espace articulaire inter-corporéal par voie postérieure.

20           Selon l'invention, il comprend deux branches superposées aptes chacune à venir en contact avec l'un des deux plateaux vertébraux et comporte des moyens permettant, par voie postérieure, de venir écarter l'une de l'autre les portions antérieures de ces deux branches sans écarter les portions postérieures de celles-ci, afin d'écarter les vertèbres de façon asymétrique pour rétablir l'espace inter-corporéal anatomique.

25           Cet implant permet ainsi, sans intervention par voie antérieure, de rétablir l'asymétrie de la pente discale anatomique entre deux vertèbres adjacentes, notamment lombaires.

30           L'implant est introduit entre les vertèbres alors qu'il est en position de repos, les deux branches étant en position rapprochée l'une de l'autre. Il a alors avantageusement une forme qui converge en direction de l'avant, la hauteur postérieure restant constante. Lors de leur écartement, les deux branches vont venir s'appuyer  
35 sur les plateaux adjacents à l'espace discal lorsqu'elles seront écartées l'une de l'autre. La hauteur antérieure de

l'implant est ainsi variable et permet d'écarter les deux vertèbres.

A cet effet, la face postérieure de l'implant est avantageusement percée d'un trou taraudé, permettant l'introduction d'une vis, faisant alors acquérir à l'implant une divergence des deux branches reproduisant l'asymétrie de l'espace discal, plus ouvert en avant qu'en arrière. Au cours de cette distraction, les deux portions distales de l'implant, initialement au contact l'une de l'autre, s'éloignent, prennent contact avec le plateau vertébral, s'y appuient, permettant ensuite un effet de distraction asymétrique.

Suivant une forme de réalisation préférée de l'invention, simple à mettre en oeuvre, l'implant est constitué par pliage d'une lame métallique rendue élastique de par sa structure même, mais suffisamment solide grâce à son épaisseur et à un traitement thermique.

La partie centrale de la lame constitue la face postérieure de l'implant, et les parties latérales sont repliées sur elles-mêmes pour constituer les deux branches supérieures et inférieures.

Cette lame pourra être réalisée en alliage cuivre-béryllium, connu pour son élasticité.

On pourra préférer au cuivre-béryllium, le titane, pour les raisons suscitées, pour sa résistance et sa biocompatibilité.

Le principe d'élasticité variable de cet implant est apporté grâce à ce pliage particulier.

Un certain degré de rigidité pourra être apporté, si besoin est, par remplissage de chaque triangle à base supérieure et inférieure, que déterminent chacune des branches venant en appui contre les plateaux adjacents au disque ainsi instrumenté.

Cette souplesse élastique des deux branches de l'implant leur permet de ne pas constituer un obstacle, en deçà de leur limite élastique, aux mouvements de

flexion/extension des vertèbres. Elles peuvent également présenter un certain degré de mobilité dans un plan sagittal, également de manière à ne pas constituer un obstacle aux mouvements de flexion/extension des  
5 vertèbres.

Avantageusement, les moyens d'écartement précités sont conformés pour écarter les deux branches de l'implant au-delà de ce qui est nécessaire pour rétablir l'asymétrie de la pente discale anatomique. Un tel écartement, en  
10 particulier lorsqu'il se combine avec la souplesse élastique desdites branches, permet de précontraindre l'implant pour l'obtention d'un maintien souple et dynamique des vertèbres en lordose.

Par ailleurs, les surfaces des deux branches de  
15 l'implant venant au contact avec l'os peuvent comprendre des aspérités venant s'insérer dans l'os, et/ou un traitement favorisant l'ostéo-intégration de l'implant, tel qu'un revêtement d'hydroxyapatite, une perforation ou un traitement chimique pour obtenir une oxydation du  
20 titane en surface.

Bien entendu, les implants peuvent avoir plusieurs tailles pour s'adapter aux patients.

L'instrument ancillaire permettant la mise en place de l'implant présente une extrémité reproduisant  
25 fidèlement l'ensemble de l'implant, des moyens pour l'insertion et l'extraction de cette extrémité dans la cavité destinée à recevoir l'implant et des moyens permettant, à distance de cette extrémité, de venir écarter l'une de l'autre les portions antérieures des deux  
30 branches de cette extrémité sans écarter les portions postérieures de celles-ci. De préférence, l'instrument comprend des moyens de mesure de la force nécessaire à l'écartement de ces branches.

Cet instrument permet d'effectuer une préparation  
35 précise de la cavité de réception de l'implant, de préparer les zones de contact, de déterminer la taille de

l'implant approprié et de faciliter ensuite la mise en tension de l'implant.

Pour sa bonne compréhension, l'invention est à nouveau décrite ci-dessous en référence au dessin schématique annexé représentant, à titre d'exemple non limitatif, une forme de réalisation préférée de l'implant vertébral qu'elle concerne.

La figure 1 en est une vue en perspective éclatée ;

la figure 2 en est une vue de côté, avant implantation ;

la figure 3 en est une vue de côté, après implantation, et

la figure 4 est une vue de profil d'un instrument ancillaire permettant la mise en place de l'implant.

Les figures 1 à 3 représentent un implant vertébral 2 destiné à être inséré par voie postérieure entre deux vertèbres 3, notamment entre deux vertèbres lombaires.

Cet implant 2 est constitué par pliage d'une lame métallique souple et élastique, notamment en titane.

La partie centrale de la lame constitue la face postérieure 4 de l'implant 2. Cette face 4 est percée d'un trou taraudé 5.

Les deux parties latérales de la lame sont repliées à 180 degrés sur elles-mêmes puis repliées perpendiculairement à la face postérieure 4, pour former deux branches 6 superposées, parallèles entre elles et perpendiculaires à la face postérieure 4. Les branches 6 présentent chacune une portion extérieure 6a et une portion intérieure 6b. Les portions extérieures 6a sont sensiblement rectilignes tandis que les portions intérieures 6b sont pliées autour d'un axe 7 transversal à la lame de manière à définir, du côté de la face postérieure 4, deux portions arrière inclinées 8, situées

en face du trou 5 et convergeant l'une vers l'autre dans la direction opposée à ce trou 5.

L'implant 2 comprend en outre une vis 9 apte à être engagée dans le trou 5 et à venir porter, au cours de son vissage à travers ce dernier, contre les deux portions arrière convergentes 8 précitées. L'extrémité de la vis 9 venant porter contre ces dernières est conique. Son autre extrémité comprend une empreinte diamétrale 10 permettant l'engagement d'un outil de manoeuvre en rotation. Dans la forme de réalisation représentée au dessin, la vis 9 n'est filetée que sur une portion de sa longueur. Cette vis comprend, en arrière de son extrémité conique, une gorge 12 permettant son maintien entre les branches 6 lorsque l'implant est mis en position d'ouverture, c'est-à-dire de distraction optimum.

Les portions extérieures 6a des branches 6 comprennent des aspérités 11 aptes à venir s'insérer dans l'os des plateaux vertébraux, ainsi qu'un traitement de surface, favorisant l'ostéo-intégration.

En pratique, une cavité adéquate est tout d'abord aménagée entre deux vertèbres 3 dont le disque 15 est défectueux. Comme le montre la figure 2, cette défectuosité entraîne une réduction importante de la hauteur discale avec, notamment, perte de l'asymétrie discale et avec des plateaux vertébraux qui, au lieu d'avoir une direction convergente vers l'arrière, deviennent parallèles.

La préparation de la cavité est effectuée à l'aide de l'instrument ancillaire 20 représenté à la figure 4.

Cet instrument 20 présente une extrémité 21 reproduisant fidèlement l'ensemble de l'implant 2, à laquelle deux prolongements 22 sont reliés. Ces prolongements 22 comportent des anneaux 23 à leur extrémité libre, assurant la préhension de l'instrument. Un tube 24 est fixé à la face arrière de l'extrémité 21, coaxialement au trou taraudé que celle-ci comprend. Il est



munie à son autre extrémité d'un disque gradué 25 formant indicateur dynamométrique. Une tige 26, comportant une aiguille 27 calée sur elle, une portion filetée 28, une extrémité conique 29 et un profil 30 pour la prise d'appui d'une clef de manoeuvre en rotation, est engagée dans le tube 24 et dans le trou précité. Cette extrémité conique 29 vient en appui contre les portions arrière internes des branches de l'extrémité 21 lorsque la portion filetée 28 est en prise avec le taraudage du trou, tandis que l'aiguille 27 se trouve à proximité du disque 25.

Les tiges 22 permettent l'insertion et l'extraction de l'extrémité 21 dans la cavité destinée à recevoir l'implant 2. Le vissage de la tige 26 permet, à distance de cette extrémité 21, de venir écarter l'une de l'autre les portions antérieures des deux branches de cette extrémité 21 sans écarter les portions postérieures de celles-ci. L'aiguille 27, en référence à l'indication fournie par le dynamomètre 25, permet de mesurer le couple nécessaire à l'écartement de ces branches.

Cet instrument 20 permet d'effectuer une préparation précise de la cavité de réception de l'implant 2, de préparer les zones de contact, de déterminer la taille de l'implant 2 approprié et de faciliter ensuite la mise en tension de l'implant.

Après préparation adéquate, ce dernier est introduit dans la cavité.

Si besoin est, deux implants peuvent être insérés parallèlement dans le même espace inter-vertébral, de part et d'autre du sac dural.

Une fois l'implant convenablement mis en place, la vis 9 est engagée dans le trou 5. Au cours de son vissage, en venant porter contre les portions arrière internes des branches 6, elle permet d'écarter l'une de l'autre les portions antérieures des deux branches 6.

Le débattement des deux branches 6 étant supérieur à l'écartement inter-corporéal désiré, on assure ainsi une

application dynamique en pression, en évitant une luxation de l'implant. Le degré du pliage interne de la lame métallique détermine ce degré d'ouverture. La vis 9 est immobilisée grâce au contact intime entre l'orifice 5 à la  
5 face postérieure de l'implant et le pas de vis, grâce à un système d'expansion (non représenté) qu'elle comprend avantageusement au niveau de sa tête et, enfin, par l'existence de la gorge 12, qui s'engage au niveau des arêtes séparant les portions arrière 8 des portions  
10 internes 6b des branches 6.

L'implant 2 permet ainsi de rétablir la pente discale anatomique, c'est-à-dire asymétrique, par voie postérieure (figure 3).

Grâce à sa constitution à partir d'une lame  
15 métallique souple et élastique, ses deux branches 6 présentent longitudinalement une certaine souplesse élastique ainsi qu'un certain degré de mobilité dans un plan horizontal. Elles ne constituent dès lors pas un obstacle, en deçà de leur limite élastique, aux mouvements  
20 de flexion/extension ou de rotation des vertèbres 3.

Le vissage est de préférence opéré de manière à ce que les deux branches 6 soient écartées au-delà de ce qui est nécessaire pour rétablir l'asymétrie de la pente discale anatomique. Cet écartement permet, en combinaison  
25 avec la souplesse élastique des branches 6, de précontraindre l'implant 2 pour obtenir un maintien souple et dynamique des vertèbres 3 en lordose.

S'il s'avère nécessaire de rigidifier les portions antérieures des branches 6, l'espace délimité par les  
30 portions extérieures 6a et intérieures 6b des branches 6 peut recevoir un matériau de renforcement venant le remplir totalement ou partiellement.

Il va de soi que l'invention n'est pas limitée à la forme de réalisation décrite ci-dessus à titre  
35 d'exemple mais qu'elle en embrasse au contraire toutes les variantes de réalisation.

Ainsi, la vis 9 pourrait être remplacée par une came excentrée pouvant être placée dans deux positions, à savoir une position inactive, dans laquelle les deux branches 6 sont en position rapprochée l'une de l'autre, et une position active, dans laquelle cette came écarte les deux branches 6.

L'implant 2 peut être réalisé en plusieurs éléments assemblés. Notamment, les branches 6 et la face postérieure 4 peuvent être constituées par des éléments distincts, articulés les uns aux autres.

En outre, la portion antérieure de l'implant pourrait prendre une forme ovalisée, de façon à mieux suivre les contours anatomiques de la portion antérieure des vertèbres, et éviter, lors de la distraction, un phénomène d'enfoncement dans les vertèbres. Pour la même raison, la portion distale de l'implant pourrait présenter une forme plus ou moins bombée.

La portion interne de l'implant, qui entre en contact avec la vis 9 ou avec la came, pourrait être décalée vers l'avant par rapport à l'implant représenté aux figures, de façon à réduire les contraintes de traction postérieures.

L'implant pourrait également comprendre deux parties emboîtées postérieurement, de façon à réduire d'éventuels phénomènes de vrillage.

REVENDICATIONS

1 - Implant vertébral, du type apte à être inséré dans l'espace articulaire inter-vertébral par voie postérieure, caractérisé en ce qu'il comprend deux  
5 branches (6) superposées aptes chacune à venir en contact avec l'un des deux plateaux vertébraux, et en ce qu'il comporte des moyens (5,8,9) permettant, par voie postérieure, de venir écarter l'une de l'autre les portions antérieures de ces deux branches (6) sans écarter  
10 les portions postérieures de celles-ci, afin d'écarter les vertèbres de façon asymétrique pour rétablir l'espace inter-corporéal anatomique.

2 - Implant vertébral selon la revendication 1, caractérisé en ce que ces deux branches (6) présentent  
15 longitudinalement une certaine souplesse élastique, de manière à ne pas constituer un obstacle, en deçà de leur limite élastique, aux mouvements de flexion/extension des vertèbres (3).

3 - Implant vertébral selon la revendication 1 ou  
20 la revendication 2, caractérisé en ce que ces deux branches (6) présentent un certain degré de mobilité dans un plan sagittal, de manière à ne pas constituer un obstacle aux mouvements de flexion/extension des vertèbres (3).

25 4 - Implant vertébral selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les moyens d'écartement (5,8,9) précités sont conformés pour écarter ses deux branches (6) au-delà de ce qui est nécessaire pour rétablir la pente discale anatomique, c'est-à-dire  
30 avec une asymétrie antéro-postérieure.

5 - Implant vertébral selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que sa face postérieure (4) est percée d'un trou taraudé (5) ; en ce que les branches (6) précitées comprennent, aménagées dans  
35 leurs faces en regard, deux portions arrière inclinées (8) qui sont situées en face de ce trou (5) et qui convergent

l'une vers l'autre dans la direction opposée à ce trou (5) ; et en ce qu'il comprend une vis (9) qui vient porter, lorsqu'elle est vissée au travers du trou taraudé (5), contre ces deux portions arrière convergentes (8) de manière à écarter les portions antérieures des deux branches (6) de l'implant.

6 - Implant vertébral selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il est constitué par pliage d'une lame métallique élastique, dont la partie centrale constitue sa face postérieure (4) et dont les parties latérales, repliées sur elles-mêmes, constituent les branches (6) précitées.

7 - Implant vertébral selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les surfaces de ses deux branches (6) venant au contact avec l'os comprennent des aspérités (11) venant s'insérer dans l'os, et/ou un traitement favorisant l'ostéo-intégration de l'implant, tel qu'un revêtement d'hydroxyapatite, une perforation ou un traitement chimique pour obtenir une oxydation du titane en surface.

8 - Implant vertébral selon l'une des revendications 6 ou 7, caractérisé en ce que l'espace délimité par les portions extérieures (6a) et intérieures (6b) des branches (6) peut recevoir un matériau de renforcement pouvant remplir cet espace totalement ou partiellement.

9 - Instrument ancillaire pour la mise en place d'un implant vertébral selon l'une des revendications 5 à 8, caractérisé en ce qu'il présente une extrémité (21) reproduisant fidèlement l'ensemble de l'implant (2), des moyens (22) pour l'insertion et l'extraction de cette extrémité (21) dans la cavité destinée à recevoir l'implant et des moyens (26 ; 28 à 30) permettant, à distance de cette extrémité (21), de venir écarter l'une de l'autre les portions antérieures des deux branches de

cette extrémité (21) sans écarter les portions postérieures de celles-ci.

10 - Instrument ancillaire selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens (25,27) de  
5 mesure de la force nécessaire à l'écartement de ces branches.

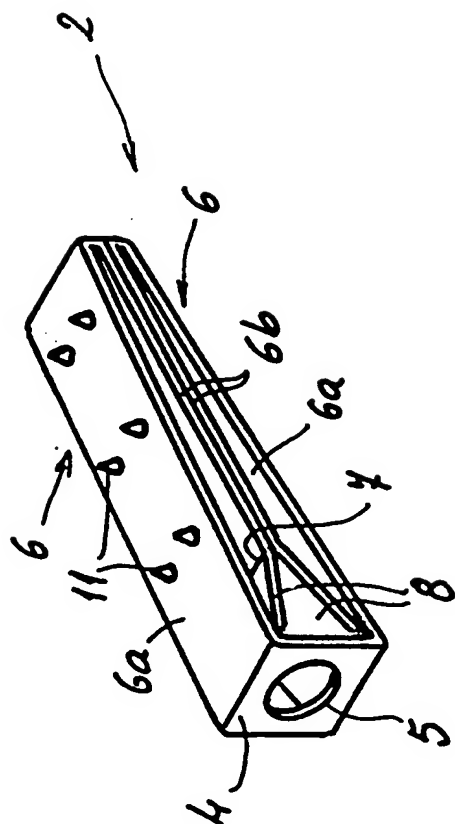


FIG 1

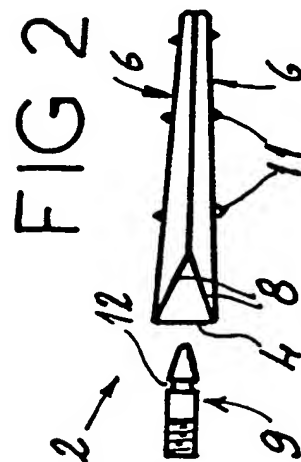
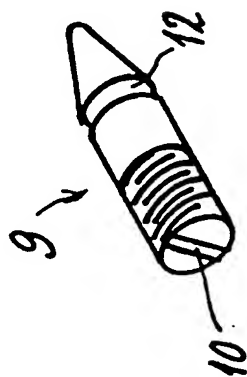


FIG 2

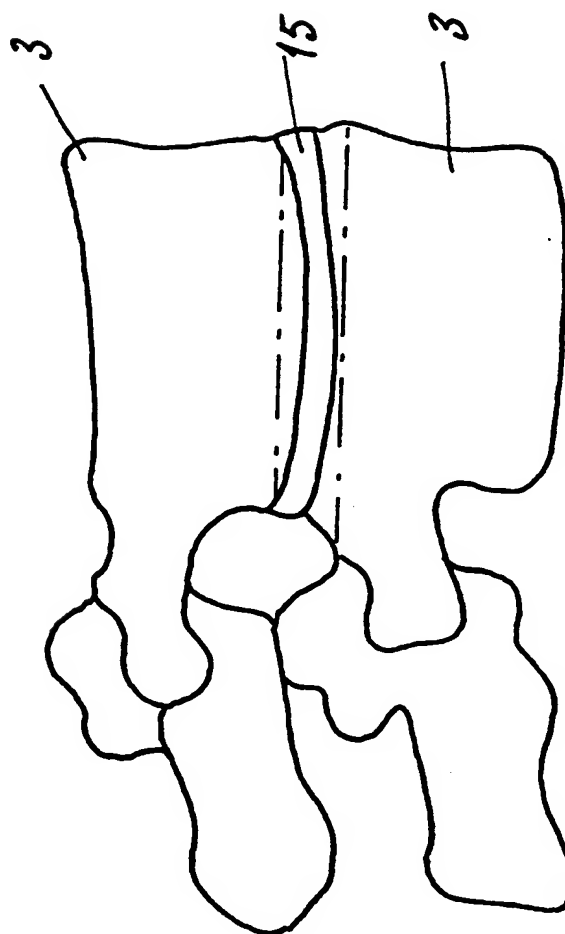


FIG 3

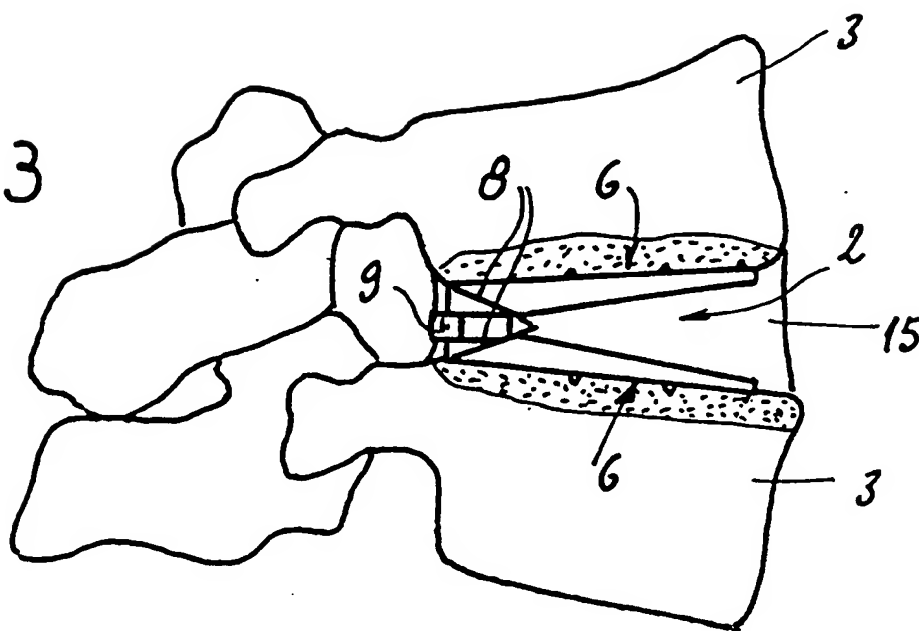
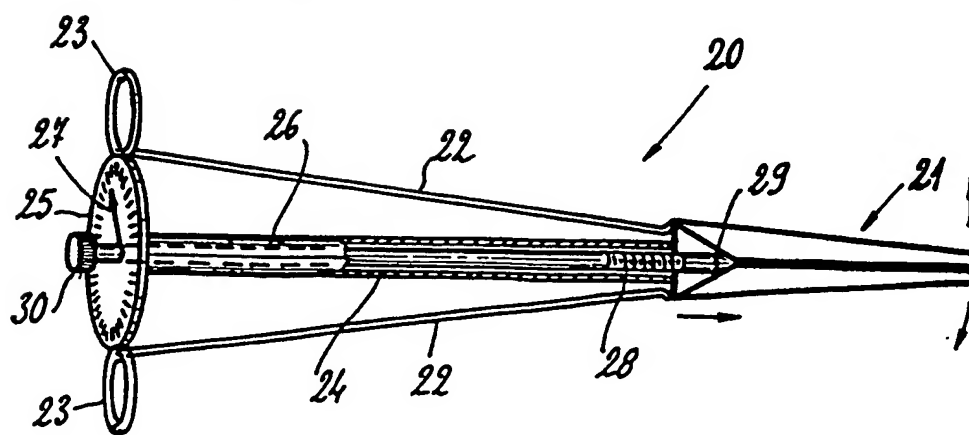


FIG 4





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 95/00623

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 A61F2/44 A61F2/46

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 A61F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO,A,90 00037 (MICHELSON) 11 January 1990 see page 12, line 12 - line 23 see page 14, line 13 - page 15, line 9; figures 3-5,8-17 ---	1,2,7 5,9
Y	DE,C,40 12 622 (ESKA MEDICAL LÜBECK MEDIZINTECHNIK) 18 July 1991 see column 4, line 57 - column 5, line 56; figures 1,2 ---	1,2,7
A	EP,A,0 307 241 (BRANTIGAN) 15 March 1989 see column 10, line 36 - line 44; figure 15 ---	9
A	US,A,5 213 112 (NIWA) 25 May 1993 see abstract; figures 1,2,4,8 ---	10
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 July 1995

Date of mailing of the international search report

03. 10. 95

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Klein, C

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/FR 95/00623

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X A	DE,U,94 07 806 (AESCULAP) 14 July 1994 see claims 1-3,7-10; figures ---	1,5,7 9
A	WO,A,92 14423 (MADHAVAN) 3 September 1992 -----	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 95/00623

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO-A-9000037	11-01-90	AT-T- 119015 AU-A- 3965489 CA-A- 1333209 DE-D- 68921482 DE-T- 68921482 EP-A- 0425542 EP-A- 0637439 JP-T- 3505416	15-03-95 23-01-90 29-11-94 06-04-95 20-07-95 08-05-91 08-02-95 28-11-91
DE-C-4012622	18-07-91	NONE	
EP-A-0307241	15-03-89	US-A- 4834757 CA-A- 1292596 DE-A- 3876909 US-A- 4878915 AU-B- 614609 AU-A- 3436389 JP-T- 3503133 WO-A- 8909035	30-05-89 03-12-91 04-02-93 07-11-89 05-09-91 16-10-89 18-07-91 05-10-89
US-A-5213112	25-05-93	NONE	
DE-U-9407806	14-07-94	NONE	
WO-A-9214423	03-09-92	US-A- 5171278 AU-A- 1454192 EP-A- 0571555 JP-T- 6504704 US-A- 5390683	15-12-92 15-09-92 01-12-93 02-06-94 21-02-95

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR 95/00623

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 6 A61F2/44 A61F2/46

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 6 A61F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y A	WO,A,90 00037 (MICHELSON) 11 Janvier 1990 voir page 12, ligne 12 - ligne 23 voir page 14, ligne 13 - page 15, ligne 9; figures 3-5,8-17 ---	1,2,7 5,9
Y	DE,C,40 12 622 (ESKA MEDICAL LUBECK MEDIZINTECHNIK) 18 Juillet 1991 voir colonne 4, ligne 57 - colonne 5, ligne 56; figures 1,2 ---	1,2,7
A	EP,A,0 307 241 (BRANTIGAN) 15 Mars 1989 voir colonne 10, ligne 36 - ligne 44; figure 15 ---	9
A	US,A,5 213 112 (NIWA) 25 Mai 1993 voir abrégé; figures 1,2,4,8 ---	10
	--- -/--	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&amp;" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

24 Juillet 1995

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

03.10.95

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Klein, C

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Doc. Recherche Internationale No  
PCT/FR 95/00623

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
P,X A	DE,U,94 07 806 (AESCULAP) 14 Juillet 1994 voir revendications 1-3,7-10; figures ---	1,5,7 9
A	WO,A,92 14423 (MADHAVAN) 3 Septembre 1992 -----	

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

D. \_nde Internationale No

PCT/FR 95/00623

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO-A-9000037	11-01-90	AT-T- 119015	15-03-95
		AU-A- 3965489	23-01-90
		CA-A- 1333209	29-11-94
		DE-D- 68921482	06-04-95
		DE-T- 68921482	20-07-95
		EP-A- 0425542	08-05-91
		EP-A- 0637439	08-02-95
		JP-T- 3505416	28-11-91
-----			
DE-C-4012622	18-07-91	AUCUN	
-----			
EP-A-0307241	15-03-89	US-A- 4834757	30-05-89
		CA-A- 1292596	03-12-91
		DE-A- 3876909	04-02-93
		US-A- 4878915	07-11-89
		AU-B- 614609	05-09-91
		AU-A- 3436389	16-10-89
		JP-T- 3503133	18-07-91
		WO-A- 8909035	05-10-89
-----			
US-A-5213112	25-05-93	AUCUN	
-----			
DE-U-9407806	14-07-94	AUCUN	
-----			
WO-A-9214423	03-09-92	US-A- 5171278	15-12-92
		AU-A- 1454192	15-09-92
		EP-A- 0571555	01-12-93
		JP-T- 6504704	02-06-94
		US-A- 5390683	21-02-95
-----			

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**